

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—4104

⑤Int. Cl.³
H 01 C 7/10
C 04 B 35/00

識別記号

庁内整理番号
6918—5E
6375—4G

⑬公開 昭和59年(1984)1月10日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭電圧非直線抵抗体

⑮特 願 昭57—113293

⑯出 願 昭57(1982)6月30日

⑰発 明 者 向江和郎

横須賀市長坂2丁目2番1号株
式会社富士電機総合研究所内

⑱発 明 者 丸山哲

川崎市川崎区田辺新田1番1号
富士電機製造株式会社内

⑲発 明 者 津田孝一

川崎市川崎区田辺新田1番1号
富士電機製造株式会社内

⑳発 明 者 永沢郁郎

川崎市川崎区田辺新田1番1号
富士電機製造株式会社内

㉑出 願 人 株式会社富士電機総合研究所
横須賀市長坂2丁目2番1号

㉒出 願 人 富士電機製造株式会社

川崎市川崎区田辺新田1番1号

㉓代 理 人 弁理士 山口巖

明 細 書

1. 発明の名称 電圧非直線抵抗体

2. 特許請求の範囲

酸化亜鉛を主成分とし、これに副成分として少くとも一種の希土類元素を総量で 0.08~5.0 原子%、コバルトを 0.1~1.0 原子%、マグネシウムおよびカルシウムのうち少くとも一方を総量で 0.01~5.0 原子%および硼素を $5 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^{-1}$ 原子%の範囲で添加し、焼成してなることを特徴とする電圧非直線抵抗体。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、電圧非直線抵抗体、さらに詳しくは過電圧保護用素子として用いられる酸化亜鉛(ZnO)を主成分とした電圧非直線抵抗体に関する。

従来、電子機器、電気機器の過電圧保護を目的として、それぞれシリコンカーバイド(SiC)、セレン(Se)、シリコン(Si)又はZnOを主成分としたバリスタは、一般に制限電圧が低く、電圧非直線指数が大きいなどの特徴を有しているため、半導体素子のような過電流耐量の小さいもので構

成される機器の過電圧に対する保護に適しているので、SiCよりなるバリスタなどに代つて広く利用されるようになった。

またZnOを主成分とし、副成分として希土類元素、コバルト(Co)およびマグネシウム(Mg)又はカルシウム(Ca)を元素又は化合物の形で添加して焼成することにより製造される電圧非直線抵抗体が電圧非直線性に優れていることも知られている。しかし、このような電圧非直線抵抗体においては、短波尾のサージ耐量がやや低いという欠点や課電寿命性能が低いなどという欠点があり、素子の小型化を行う上で問題があつた。

本発明は、短波尾サージによる素子の破壊機構を究明し、さらに破壊防止を行うことを実現し、同時に課電寿命特性をも向上させた、小形で高短波尾サージ耐量かつ課電寿命特性の優れた電圧非直線抵抗器を提供することを目的としている。

ここに本発明者は、ZnOを主成分とし、副成分として希土類元素、コバルトおよびマグネシウムまたはカルシウムを添加してなる従来技術の電圧

第 1 表

試料 No	添加成分 (原子%)				V ₁ mA (V)	非直線 指数 α	サージ 耐量 ΔV_1 mA (%)	課電寿命 特性 ΔV_1 mA (%)
	Pr	Co	Mg	B				
1	0.1	5.0	0.10	0.0	311	37	-58.6	-28.3
2	0.01	"	"	0.010	251	19	-11.1	-38.5
3	0.08	"	"	"	290	34	-1.1	-4.1
4	0.10	"	"	"	299	38	-1.5	-2.3
5	0.50	"	"	"	330	45	-0.3	-2.6
6	1.0	"	"	"	380	32	-1.4	-3.8
7	5.0	"	"	"	407	33	-2.43	-7.8
8	7.0	"	"	"	425	30	-6.97	-31.4
9	0.10	0.05	"	"	127	7	-88.2	-11.9
10	"	0.10	"	"	231	25	-14.6	-7.3
11	"	0.50	"	"	251	27	-11.8	-6.4
12	"	1.0	"	"	243	41	-3.2	-2.1
13	"	10.0	"	"	269	21	-10.8	-16.8
14	"	15.0	"	"	323	18	-65.3	-46.2
15	"	5.0	0.010	"	290	37	-3.3	-3.1
16	"	"	0.50	"	294	39	-0.8	-5.2
17	"	"	1.0	"	307	29	-2.1	-4.8
18	"	"	5.0	"	349	27	-20.3	-8.6
19	"	"	7.0	"	354	18	-72.4	-15.9
20	"	"	0.10	0.0001	311	39	-61.7	-23.1
21	"	"	"	0.0005	307	37	-52.5	-6.8
22	"	"	"	0.0010	308	41	-18.1	-5.1
23	"	"	"	0.0050	304	43	-3.1	-3.2
24	"	"	"	0.050	272	36	-3.4	-3.8
25	"	"	"	0.10	235	30	-4.2	-8.3
26	"	"	"	0.50	132	12	-5.4	-18.6

- 7 -

第1表においては、希土類元素としてPrについてのみ例示したが、Pr以外の希土類元素あるいは2種類以上の希土類元素についても、Bの添加による効果は、Pr単独の場合と同様、優れた非直線性を失わずに短波尾サージ耐量と課電寿命特性の大巾な改良が見出された。これらの結果を第2表に示す。

第 2 表

試料 No	添加成分 (原子%)				V ₁ mA (V)	非直線 指数 α	サージ 耐量 ΔV_1 mA (%)	課電寿命 特性 ΔV_1 mA (%)
	希土類成分 元素名 原子%	Co	Mg	B				
27	Tb 10	1.0	0.10	0.001	335	31	-7.6	-9.5
28	"	"	"	0.010	321	26	-3.2	-5.4
29	"	"	"	0.10	294	23	-3.1	-6.3
30	La 10	2.0	"	0.001	223	28	-5.8	-8.8
31	"	"	"	0.010	215	29	-1.2	-3.6
32	"	"	"	0.10	200	24	-1.8	-3.2
33	Nd 10	5.0	"	0.001	235	33	-8.6	-7.2
34	"	"	"	0.01	222	25	-4.9	-6.8
35	"	"	"	0.10	210	24	-4.1	-5.7
36	Sm 10	5.0	"	0.001	255	26	-8.3	-9.2
37	"	"	"	0.010	237	26	-5.4	-6.1
38	"	"	"	0.10	224	24	-6.1	-4.3
39	Dy 10	1.0	"	0.001	328	35	-7.6	-6.9
40	"	"	"	0.010	306	29	-2.2	-3.1
41	"	"	"	0.10	282	24	-3.1	-2.9
42	Pr+La 0.5+0.5	1.0	"	0.001	301	33	-9.1	-5.3
43	"	"	"	0.010	289	32	-1.7	-2.1
44	"	"	"	0.10	273	29	-2.3	-3.9

第3表および第4表はMgの代わりにGaを添加して製造した場合の抵抗体の特性を示す。第3、4表より、この場合も希土類元素は0.08~5.0原子%、Coは0.1~10.0原子%、Gaは0.01~5.0原子%、Bは $5 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^{-1}$ 原子%の範囲内で添加する必要

- 9 -

- 10 -

L1: ANSWER 1 OF 1 WPINDEX COPYRIGHT 2007 THE THOMSON CORP on STN
AN 1984-012536 [03] WPINDEX
DNC C1984-005284 [21]
DNN N1984-009322 [21]
TI Voltage dependent non linear sintered resistor - mainly of zinc oxide,
and rare earth elements, cobalt, boron, and magnesium and/or calcium
and/or aluminium, gallium and/or indium
DC L03; V01
IN MARUYAMA S; MUKAE K; NAGASAWA I; TSUDA K
PA (FJIE-C) FUJI ELECTRIC CO LTD; (FUEL-C) FUJI ELECTRIC CORP RES & DEV;
(FJIE-C) FUJI ELECTRIC MFG CO LTD
CYC 3
PI DE 3323579 A 19840105 (198403)* DE 39[0]
JP 59004103 A 19840110 (198407) JA
JP 59004104 A 19840110 (198407) JA
JP 59004105 A 19840110 (198407) JA
US 4477793 A 19841016 (198444) EN
JP 01004644 B 19890126 (198908) JA
JP 01025202 B 19890516 (198923) JA
JP 01025203 B 19890516 (198923) JA
DE 3348471 A1 19930609 (199324) DE 0
DE 3323579 C2 19931111 (199345) DE 16[0]
DE 3348471 C2 19950518 (199524) DE 6[0]
ADT DE 3323579 A DE 1983-3323579 19830630; JP 59004103 A JP 1982-113292
19820630; JP 59004104 A **JP 1982-113293 19820630**; JP 59004103 A
JP 1982-113294 19820630; JP 59004104 A **JP 1982-113294 19820630**;
JP 59004105 A JP 1982-113294 19820630; JP 01004644 B JP 1982-113294
19820630; JP 01025202 B JP 1982-113294 19820630; JP 01025203 B JP
1982-113294 19820630; US 4477793 A US 1983-509080 19830629; DE 3348471 A1
Div Ex DE 1983-3323579 19830630; DE 3323579 C2 DE 1983-3323579 19830630;
DE 3348471 C2 Div Ex DE 1983-3323579 19830630; DE 3348471 A1 DE
1983-3348471 19830630; DE 3348471 C2 DE 1983-3348471 19830630
FDT DE 3348471 A1 Div ex DE 3323579 A; DE 3348471 C2 Div ex DE 3323579 A
PRAI JP 1982-113292 19820630
JP 1982-113293 19820630
JP 1982-113294 19820630
IC ICM H01C007-10
IPCR C04B0035-00 [I,A]; C04B0035-00 [I,C]; C04B0035-01 [I,C]; C04B0035-453
[I,A]; H01C0007-10 [I,A]; H01C0007-10 [I,C]; H01C0007-105 [I,C];
H01C0007-112 [I,A]
AB DE 3323579 A UPAB: 20050629 Resistor consists mainly of zinc oxide and includes
additions of (1) 0.08-5.0 atom % rare earth elements, (2) 0.1-10.0 atom % cobalt,
(3) 0.0005-0.1 atom % boron and (4a) 0.01-5.0 atom % magnesium and/or calcium,
and/or (4b) 0.001-0.05 atom % of aluminium, gallium and/or indium.
MC EPI: V01-A02B